Die Vögel der Azoren

Von

SIGRID KNECHT und ULRICH SCHEER, Freiburg

Fragestellung und Methode

Seit der ornithologischen Reise von Godman im Jahr 1865 nach den Azoren (Godman 1866) gab es keine zusammenhängende Untersuchung über die Vogelwelt aller neun Inseln[1]). Es war daher an der Zeit, den Brutvogelbestand des gesamten Archipels neu zu überprüfen und zwar unter Einbeziehung geographischer, ökologischer und brutbiologischer Aspekte sowie der Stimmäußerungen. Warum gibt es auf den Azoren, abgesehen von *Regulus regulus,* keine mehrfache Rassenaufspaltung wie auf den Kanaren, und warum bilden nicht alle Landbrutvögel eine eigene Azorenrasse? Lassen sich bei den „atlantischen" Eigenschaften der Azorenrassen auch die Lieder oder Rufe mit einbeziehen? In der Arbeit von Knecht (1961) wurde die Frage gestellt, ob die für die Azoren typischen Gesangsvarianten und speziellen Rufe vielleicht „Rassengesänge" und „Rassenrufe" seien.

Zu Vergleichsmöglichkeiten nahmen wir auf unserer Reise, die alle Azoreninseln berührte (von Ende April bis Mitte August 1964), die Stimmen fast aller Brutvogelarten auf Tonband und stellten davon Klangspektrogramme her. Da Chavigny und Mayaud (1932) selbst nicht die Azoren bereist hatten und ihre Arbeit über Nester und Eier der Azorenvögel auf Sammlermaterial fußt, registrierten wir alle Nester, die wir fanden, nach Standort, Größe, Nistmaterial, sowie Anzahl, Ausmaße und Farbe der Eier. Diese brutbiologischen Notizen wurden größtenteils in das Werk von Bannerman (1966) übernommen.

Wir verwendeten das batteriebetriebene Stellavox-Tonbandgerät mit Vollspur bei 19 cm/sec, zur Wiedergabe einen großen Lautsprecher. Für unsere Reise wurde ein Parabolspiegel konstruiert, der durch besonders große Stabilität, Bruch- und Wetterfestigkeit ausgezeichnet war. Im Brennpunkt des Spiegels (Durchmesser 80 cm) saß das dynamische Mikrofon mit einem Frequenzgang von 40—15 000 Hz. Durch eine Visiereinrichtung wurde der Vogel angepeilt; war er nur zu hören, aber nicht sichtbar, richteten wir uns nach dem Lautstärkeanstieg in den Kopfhörern. Noch auf 200 m Entfernung erhielten wir gute Tonaufnahmen.

Temperatur und relative Leuftfeuchtigkeit wurden täglich 3—5mal mit einem Schleuderpsychrometer bestimmt.

Wir verdanken der Fundacão Calouste Gulbenkian (Lissabon) die Unterstützung unserer Arbeit. Zum Dank verpflichtet für Interesse und Hilfe sind wir auch der Deutschen Forschungsgemeinschaft und verschiedenen azorischen Behörden und Privatpersonen.

Geographie, Klima und Vegetation

Der in eine östliche, zentrale und westliche Gruppe gegliederte Archipel (zwischen 25—31° W und 37—40° N) ist vulkanischen Ursprungs (Miocän

[1]) Eine vollständige Übersicht der Azoren-Ornis für das Jahr 1905 geben Hartert & Ogilvie-Grant (Nov. Zool. 12, p. 80—128). G. N.

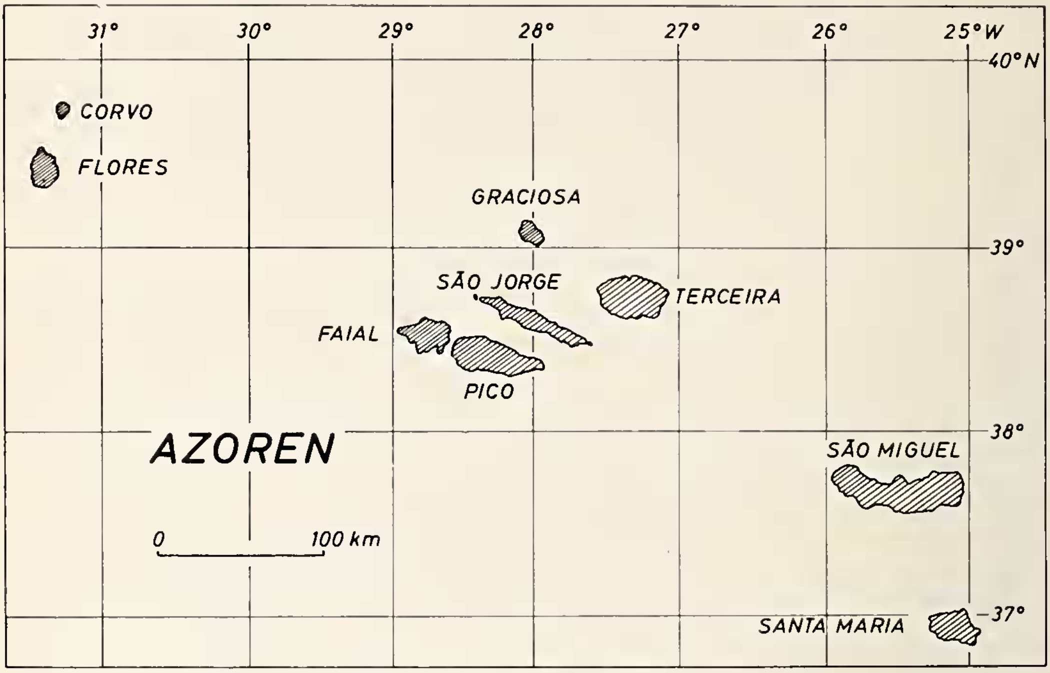


Abb. 1. Lageplan der Azoren.

bis zur Gegenwart). Die beiden westlichen Inseln ruhen auf einem älteren tertiären Rücken, die übrigen auf einem rechtwinklig zu diesem Rücken sich ausdehnenden Plateau (ausführliche geologische Angaben bei Krejci-Graf 1956, 1961, 1962).

Ergänzend zu den von Knecht (1961) erwähnten geographischen Hinweisen sei noch folgendes über das Klima gesagt: Extrem atlantisch-ozeanisch mit örtlichen Unterschieden, je nach Lage und Höhe. Ganzjähriger Regen; regenreichste Monate XI/XII, regenärmste VII/VIII. Hoher Bewölkungsgrad, wolkenlose Tage sind sehr selten. Hohe relative Luftfeuchtigkeit (Jahresmittel 76—82 %), die mit der Höhe rasch zunimmt. Schon Höhen über 300—400 m haben Durchschnittswerte von 90—95 % und sind daher für menschliche Siedlungen ungeeignet. Ausgeglichene Temperaturen ohne große jahreszeitliche Schwankungen; Jahresmittel an der Küste 17—17,5 °C. Kälteste Monate II/III, wärmster Monat VIII. Minimum in Ponta Delgada (S. Miguel) während 30 Jahren 5,8 °C. Von Januar bis März sind oberhalb 1800 m Minusgrade möglich, Schnee liegt kurzfristig auf dem Pico von Pico (2350 m) und in Schattenlagen der Caldeiren.

Mittlerer Luftdruck 765 mm. Das berühmte „Azorenhoch" baut sich nicht über dem Archipel auf, sondern ist nur nach diesen, dem Luftstau am nächsten liegenden Inseln benannt. Die Azoren befinden sich im Bereich häufig wechselnder zyklonaler und antizyklonaler Luftbewegungen. Im Sommer herrschen Antizyklone vor, und zu dieser Zeit berührt die Passat-

zone die Azoren. Sommerliche NO-Winde (bei der Westgruppe dominieren Südwinde). Im Herbst und Winter bringen, infolge der südwärts gerückten Passatzone, Winde aus S und SW tropisch-feuchte Luft heran (vgl. Agostinho 1940). Im Winter sind orkanische Stürme nicht selten. August und September sind mit durchschnittlich 101 und 115 windfreien Stunden die ruhigsten und für Tonbandaufnahmen geeignetsten Monate. Das Jahresmittel für windfreie Zeiten beträgt weniger als 10 %.

Der späte Brutbeginn der Landvögel (im allgemeinen nicht vor dem letzten Aprildrittel) ist eine Folge der regnerischen, stürmischen Vorfrühlingsmonate.

Vegetation

Alle Azoreninseln sind bis in die Gipfelregionen begrünt wegen des mild-feuchten atlantischen Klimas, das auch die vulkanischen Auswürfe rasch in fruchtbaren Lavaboden verwandelt. Lediglich die „misterios" von Pico sind wegen des etwas trockeneren Klimas seit dem Ende des 18. Jahrhunderts (Eruption) noch immer nicht bewachsen.

Drouet (1861) hat insgesamt für alle Inseln nur 736 Arten ermittelt, also trotz der scheinbaren reichen Vegetation eine erstaunliche Artenarmut. Die Zahl ist inzwischen durch eingeführte und eingeschleppte Arten etwas angewachsen. Tutin (1953) stellte ohne Kryptogamen und Kulturpflanzen eine Liste von rund 500 Species auf. Davon sind 45 endemisch, 222 eurasischer Herkunft, 12 von Madeira und den Kanaren, 4 aus Amerika, 2 aus Afrika und 216 eingeführt oder eingeschleppt.

Reste der endemischen Pflanzenwelt finden sich im Bereich der hohen und höchsten Erhebungen und den Caldeiren, wie *Erica azorica* (Urze), *Myrica faya* (Faya), *Laurus* syn. *Persea azorica* (Loura), *Calluna vulgaris* (Queiro), *Vaccinium cylindraceum* (Uva da Serra), *Juniperus oxycedrus* var. *brevifolia* (Cedro), *Myrsine africana* var. *retusa* (Tamujo), *Viburnum tinus, Rhamnus latifolia, Ilex perado* ssp. *azorica, Notelaea azorica, Rubus ulmifolius* und *hochstetterum* (an offenen Stellen), *Hedera helix* var. *canariensis* und andere. Trotz des südeuropäischen Aspekts (Tutin 1953) hat die atlantische Lorbeerwaldgesellschaft Beziehungen zur Lorbeerwaldgesellschaft des amerikanisch-tropischen Regenwaldes. Daher auch die das ozeanische Klima liebenden Arten wie *Ilex*, die Farne *Dicksonia culcita, Pteridium aquilinum* und *Blechnum spicant*.

Die Vegetation ist in vier Höhenzonen aufgegliedert:

1. *Siedlungs- und Kulturzone* (bis zu 300—400 m). Terrassenkultur mit Anbau von Mais (Existenzgrundlage), Kartoffel, Tomaten, Reben, Weizen, Tabak, Gemüse, Süßkartoffel *Colocasia antiquorum* (Inhame), in windgeschützten Lagen Bananen, Orangen, Zitronen; auf S. Miguel Ananas (in

Gewächshäusern), auf Pico Obstbäume. Kulturland oberhalb des Klippenbereichs; nur auf einer „Fajã" (kleine Landzunge, durch Bergrutsch oder Lavafluß entstanden) auch unmittelbar am Meer.

Auf S. Miguel wuchert teppichartig, alle übrigen Pflanzen verdrängend, die aus Australien/Neuseeland eingeschleppte Ingwerlilie, *Hedychium gardnerianum* (Conteira), eine unkrautartige Charakterpflanze dieser Insel.

Die ursprünglichen Wälder sind abgeholzt; seit Anfang des 19. Jahrhunderts werden sie durch die rapid sich ausbreitenden Hortensien (*Hydrangea hortensis*, Ostasien) ersetzt. Die eingeführten, jetzt wild wuchernden Azaleen, Kamelien, Fuchsien, Heckenrosen, Geranien und *Canna indica* bieten den Vögeln Nist- und Futtermöglichkeit.

2. *Pastes (Wiesen) und Matos (Weiden)*, 300 bis 700 m, außerdem existieren noch Reste der ursprünglichen Wälder in Strauchform und Bäumen bis zu 13 m (Matas), das Lauro-oder Myricetum (Lorbeer und *Myrica*). Das Pittosporetum ist nach dem angepflanzten, immergrünen *Pittosporum undulatum* benannt, dem australischen Weihrauchbaum, dazwischen kommen vor *Acacia melanoxilon, Taxus baccata* (selten, etwas häufiger noch auf Flores), *Larix leptolepis, Robinia pseudacacia, Pinus thunbergii* und *maritima*. Die schnellwüchsige japanische Zeder *(Cryptomeria japonica)* — häufig auf S. Miguel, seltener auf der Zentralgruppe, nahezu fehlend auf der Westgruppe — steigt bis 700 oder 800 m. In feuchten Berglagen wird Tee angebaut.

3. *Buschzone, das Ericetum* (Optimalverbreitung von *Erica azorica* mit Bäumen von 4—6 m) bis zu höchsten Gipfeln (ca. 1000—1200 m, auf Pico bis 1650 m). An die Stelle von *Myrica faya* (Grenze bei 600—700 m) und vom Lorbeer (800 m) rückt mit *Juniperus oxycedrus* (Cedro) das Juniperetum. Im Unterwuchs ist ein dichter Farnteppich (Nistplätze!) mit Adlerfarn, der ihm ähnelnden *Dicksonia culcita* und an besonders feuchten Stellen *Woodwardia radicans, Dryopteris aemula, Agrostis acutiglumis* und *Agrostis congestiflora*.

4. *Höhenstufe oberhalb 1650 m* (nur auf Pico), das Callunetum mit *Calluna vulgaris, Daboecia azorica* (bis 2130 m, Kraterrand), *Thymus caespitius, Sagina procumbens* u. a. Die Felsen des Gipfelkraters (heiße Dampfausstöße!) sind mit dem arktisch-alpinen Lebermoos *Gymnomitium adustum* und *Rhacomitrium lauginosum* überzogen.

Bei unserer Pico-Besteigung am 21. 7. scheuchten wir morgens gegen 9 Uhr in dem warmen Lavaschutt der Gipfelkraterwand Wolken des Nachtfalters *Agrotis pronuba* (Noctuidae) auf, die sich 2—3 m in die Höhe hoben und sich bald auflösten, indem die Falter sofort wieder hinter den Steinen verschwanden. Das Massenauftreten oberhalb der Grenze für Blütenpflanzen *(Daboecia)* kann bei dieser mediterran-atlantischen Art ein nächtliches Ruhen und Wärmen sein, vielleicht auch eine Übersommerung.

Die Vögel der Azoren (ohne Wintergäste)

Alle drei Höhenzonen sind von fast allen Landvogelarten bewohnt, jedoch mit verschiedener Populationsdichte. Pionierartige Vorstöße in die Küstenbereiche (Lavaklippen mit Krüppelformen der Baumerika und Tamarisken) und in die Lavawüste des Picogipfels werden durch Gebirgsstelze und Amsel ausgeführt.

Aufgrund unserer mehrmonatigen Untersuchungen konnten wir für alle Inseln eine detaillierte Artenliste aufstellen, wobei uns einheimische Gewährsleute unterstützten.

Erklärungen zur Artenliste:

Zahl: Brutvogel

Buchstabe: Vogel ohne Brutnachweis, zum Teil aber brutverdächtig

in Klammern: aussterbende Art oder seit etwa 1955 nicht mehr beobachtet

+: eigene Beobachtung

(+): fremde Beobachtung

(?): Information nicht sehr zuverlässig

Z: Durchzügler, Sommer- oder Irrgast

Hinter dem wissenschaftlichen Namen stehen jeweils der deutsche und portugiesische Name.

		Ostgruppe		Zentralgruppe					Westgruppe	
		S. Maria	S. Miguel	Terceira	Graciosa	S. Jorge	Pico	Faial	Flores	Corvo
	Seevögel									
1	*Oceanodroma castro* Madeira-Wellenläufer alma de mestre			(+)						(?)
a	*Oceanodroma leucorhoa* Wellenläufer; alma de mestre			(?)						
2	*Bulweria bulwerii* Bulwersturmschwalbe alma de mestre	(+)		(+)						(?)
b	*Hydrobates pelagicus* Sturmschwalbe; alma de mestre		+							
3	*Puffinus puffinus* Schwarzschnabel-Sturmtaucher; frulho	(?)	(?)	(?)					(+)	(+)
4	*Calonectris diomedea borealis* Gelbschnabel-Sturmtaucher cagarro	+	+	+	+	+	+	+	+	+

		S. Maria	S. Miguel	Terceira	Graciosa	S. Jorge	Pico	Faial	Flores	Corvo
5	*Puffinus assimilis baroli* Schiefer-Sturmtaucher cagarro preto	(+)	(+)				(+)			(?)
6	*Larus argentatus atlantis* Silbermöwe; gaivota	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	*Sterna hirundo* Flußseeschwalbe; garajau	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	*Sterna dougallii* Rosenseeschwalbe garajau rosado		+	+	(+)		+	+		
	Landvögel									
c	*Ardea cinerea* Fischreiher; garca		+							
9	*Anas platyrhynchos* Stockente pato bravo, pato real, aden								(+)	
d	*Anas crecca* Krickente; pato marecco								(+)	
10	*Buteo buteo rothschildi* Mäusebussard; milhafre	+	+	+	+	+	+	+		
11	*Alectoris rufa hispanica* Rothuhn; perdiz	(+)	(+)	(+)		(+)				
12	*Coturnix coturnix contourbans* Wachtel; codorniz	+	+	+	+	+	+	+	(+)	(+)
(13)	*Gallinula chloropus correiana* Teichhuhn; galinha d'agua			+						
14	*Fulica atra* Bläßhuhn; galeirão		(+)	+						
15	*Charadrius alexandrinus* Seeregenpfeifer; maçarico	(+)	+	+		+	(?)	(?)		
e	*Arenaria interpres* Steinwälzer; vira-pedras			+	(+)				(+)	(+)
16	*Gallinago gallinago* Bekassine; narçeja		(+)	(?)		(?)	+	(?)	+	
17	*Scolopax rusticola* Waldschnepfe; galinhola	(?)	+	+	(+)	(+)	+	(+)	+	(+)
f	*Numenius phaeopus* Regenbrachvogel maçarico galego		+Z							
g	*Tringa melanoleuca* Großer Gelbschenkel		+Z							

		S. Maria	S. Miguel	Terceira	Graciosa	S. Jorge	Pico	Faial	Flores	Corvo
h	*Calidris ferruginea* Sichelstrandläufer maçarico ruivo			+Z						
18	*Columba livia atlantis* Felsentaube pomba de rocha	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	*Columba palumbus azorica* Ringeltaube; pomba torcaz		+	+	+	+	+	+		
20	*Asio otus* Waldohreule; mocho		+	(+)		(?)		(+)		
21	*Turdus merula azorensis* Amsel; melro preto	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22	*Erithacus rubecula* Rotkehlchen; vinagreira	+	+	+	+	+	+	+		
23	*Sylvia atricapilla atlantis* Mönchsgrasmücke; touto	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24 a	*Regulus regulus azoricus* Wintergoldhähnchen estrelinha, ferfolha		+							
24 b	*Regulus regulus inermis*			+		+	+	+	+	
24 c	*Regulus regulus sanctae-mariae*	+								
25	*Motacilla cinerea patriciae* Gebirgsstelze lavandeira, alveola	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26	*Sturnus vulgaris granti* Star; estorninho	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27	*Carduelis carduelis parva* Stieglitz; pintassilgo		+	+	+	+	+	+		
28	*Chloris chloris aurantiiventris* Grünling; verdelhão		(?)	+						
29	*Serinus canaria* Kanarienvogel; canario	+	+	+	+	+	+	+	+	+
(30)	*Pyrrhula pyrrhula murina* Gimpel; priôlo		(+)							
31	*Fringilla coelebs moreletti* Buchfink; tentilhão	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32	*Passer domesticus* Haussperling; pardal			+						
Neuerdings eingeführt:										
	Colinus virginianus Baumwachtel		+	+				+		
	Phasianus colchicus Fasan		+	+				+		

Bemerkungen zur Artenliste

2, *Bulweria bulwerii*. Auf den Azoren von uns nicht beobachtet, doch konnten wir Tonaufnahmen auf der Insel Deserta Grande bei Madeira machen. Eindrucksvoll ist das abendliche Einfallen der vom Atlantik kommenden Altvögel zu ihren Bruthöhlen in einer Lavageröllhalde. Erst in den Höhlen lassen sie ein rhythmisches dunkles Kläffen hören, das wie Hundegebell klingt.

4, *Calonectris diomedea borealis*. Tagsüber halten sie sich, mit Ausnahme der brütenden Vögel, mindestens 1 bis 2 Meilen von der Küste entfernt. Bei glattem Meer lassen sie sich auf das Wasser nieder. Häufig sind Ansammlungen von 100 und mehr schwimmenden Sturmtauchern, bei Annäherung eines Bootes zeigen sie nur eine sehr geringe Fluchtdistanz.

Brutplätze finden sich praktisch überall an den Inselküsten unter überhängenden Felsen oder in Spalten. Auf der Ilheu da Praia, einem etwa 0,3 km^2 großen, Graciosa vorgelagertem Eiland, sahen wir viele in Erdlöchern brüten. Diese Höhlen, Kaninchenbauten ähnlich, sind über der ganzen Insel verstreut, sie führen 0,5 bis 3 m schräg abwärts in die Erde hinein. Ob sie von den Sturmtauchern selbst gegraben werden, ist unklar (siehe auch Knecht 1965, 1966).

Am 15. 6. fanden wir auf der Ilheu da Praia frisch gelegte Eier (78 × 50 mm); in jeder Bruthöhle nur ein Ei, rein weiß. Am 18. 7. fanden wir auf Pico ein Ei mit fast schlüpfreifem Embryo. Ende August gibt es auf Madeira bereits schon recht große Dunenjunge. Tagsüber ist der brütende Sturmtaucher nur mit Gewalt aus seiner Höhle zu treiben. Am Abend kehren die Vögel, die auf Nahrungssuche waren, zu den Brutplätzen zurück. Bei Einbruch der Dunkelheit fliegen sie an den Küsten umher und rufen laute, jammernde Schreie. Dies quäkende „Kindergeplärr" dauert bis zum Morgengrauen. Bisweilen lassen sie tiefe, grunzende Rufe hören; Fischer halten sie für die Rufe der ♀, während das Hauptgeschrei von den ♂ veranstaltet werden soll. Setzen sich die Sturmtaucher an Land, sind sie still, ebenso beim Hinausfliegen aufs offene Meer bei Tagesanbruch. Mitte November verlassen sie die Azoren, um 400—500 Meilen südwärts zu überwintern und im Februar/März zurückzukehren.

c, *Ardea cinerea*. Am Lagoa das Furnas (S. Miguel) und anderen Stellen dieser Insel das ganze Jahr über, aber bisher ohne Brutnachweis.

9, *Anas platyrhynchos*. Jäger von Flores fanden im Januar 1964 ein Nest mit 6 Eiern. Mehrere Personen auf Flores bestätigten uns, Stockentengelege gesehen zu haben (Fundorte: Ribeira Grande, Lagoa Branca, Lagoa seca, Ribeira do Ferreiro). Nach José Maria Cabral Winterbesucher auf Terceira und S. Miguel. Ist die Stockente aus Amerika eingewandert?

d, *Anas crecca*. Auch die Krickente könnte von Nordamerika aus nach Flores eingewandert sein, ein Brutnachweis fehlt allerdings bisher. Von José Maria Cabral (1964) auf S. Miguel als Wintergäste beobachtet.

10, *Buteo buteo rothschildi*. Noch immer ist die Frage unentschieden, ob diese einzige Taggreifvogelart zum ursprünglichen Bestand der Azoren-Avifauna gehört, oder ob sie nach der Besiedlung eingeführt wurde (vgl. Knecht 1961). Auf den westlichen Inseln Flores und Corvo scheint der Bussard gelegentlich vorzukommen, einen Brutnachweis gibt es dort nicht. Von 14 Personen, denen wir auf diesen beiden Inseln Bussardrufe (Abb. 2) vorspielten, gaben vier an, ihn schon gehört zu haben.

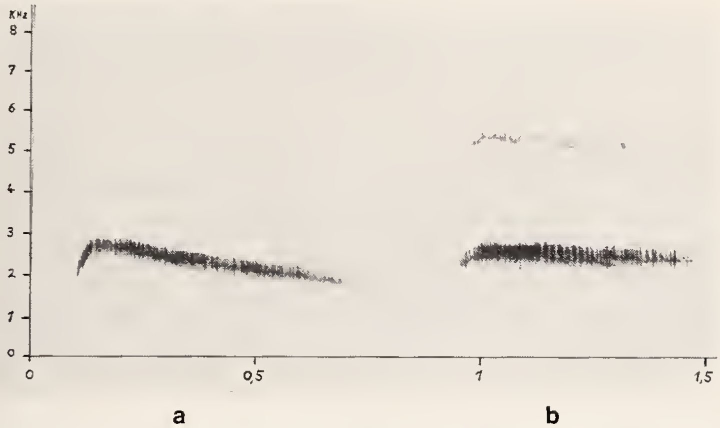


Abb. 2. *Buteo buteo rothschildi*. a) Ruf eines Adulten in Horstnähe. Sete Cidades, S. Miguel, 25. 5. 1964. b) identischer Ruf eines Jungvogels. Lagoa do Congro, S. Miguel, 5. 8. 1964.

11, *Alectoris rufa hispanica*. Nur noch auf Pico soll das Rothuhn häufiger vorkommen, wohl wegen der für diese Art günstigen klimatischen Bedingungen (warm, sonnig und trocken). Auf S. Miguel und Terceira wurden von Zeit zu Zeit Rothühner eingeführt, doch konnten sich die Populationen nicht halten. Während Scheer (1952) auf S. Miguel ein Exemplar sah, konnten wir bei unserem Besuch auf dieser Insel die Art nicht ausmachen.

12, *Coturnix coturnix conturbans*. Auf Flores ist die Wachtel sehr selten geworden (seit etwa 1955 nicht mehr beobachtet), auf Corvo war sie nie sehr häufig. Wir hörten ihre Rufe üblicherweise in der Kulturstufe, aber auch in der Caldeira von Graciosa im dichten Adlerfarn-Teppich. Der Ruf beginnt stets mit einem *„au-au"*, dann folgt das helle *„dik-didik"* (Abb. 3). Nach Fructuoso wurde die Wachtel 1510 eingeführt und hat so in wenigen Jahrhunderten eine neue Rasse auf den Azoren gebildet, die der südafrikanischen *(africana)* näher steht als der von Madeira *(confisa)*.

13, *Gallinula chloropus correiana*. Durch die Trockenlegung des Sumpfgebietes nahe Praia da Vitória auf Terceira ist die Azorenrasse des Teich-

huhns wahrscheinlich ausgelöscht. Es besteht allerdings die Möglichkeit, daß sich einige Exemplare nach abgelegenen Plätzen im Innern der Insel retten konnten. Ein Beispiel, wie menschlicher Eingriff eine seltene Art zum Aussterben bringen kann. Das Teichhuhn wurde 1958 beobachtet (Knecht 1961).

14, *Fulica atra.* 1958 konnten noch einige Exemplare beobachtet werden (Knecht 1961), hier gilt dasselbe wie für 13.

15, *Charadrius alexandrinus.* Am 28. 7. 1964 konnten wir auf der Praia da Vitória Dunenjunge fotografieren, womit zumindest für Terceira der Brutnachweis gesichert ist. Auf S. Miguel und der Ilhéu von Topo (S. Jorge) beobachteten wird im Juni und August die Vögel bei der Futtersuche. Auf Faial, Pico und S. Jorge ist er möglicherweise nur Sommerbesucher. Sie kommen (woher?) nach S. Miguel im Mai, nach Faial im Juni und bleiben bis August.

e) *Arenaria interpres.* José Agostinho vermutet, da er diese nordische Art ganzjährig beobachtete, daß sie neuerdings auf den Azoren brütet, doch fehlt der Beweis. An der Praia da Vitória (Terceira) kommen sie häufig in Gruppen vor. Beim Abstreichen lassen sie lautes Schnarren und den Dreitakt-Ruf hören.

16, *Gallinago gallinago.* In der Serra Madalena auf Pico sahen und hörten wir die Bekassine. Auf S. Miguel ist sie nach José Maria Cabral relativ häufig (17 Tagebucheintragungen zwischen 1962 und 1964). Doch scheint sie auf den übrigen Inseln, außer Flores, so wenig bekannt zu sein, daß die Bewohner nicht einmal ihren Vulgärnamen kennen. Auf Flores ist die Art dagegen häufig, die möglicherweise ebenfalls aus Nordamerika stammt. Obwohl bisher noch kein Nest gefunden wurde, sind die Bekassinen mit hoher Wahrscheinlichkeit zu den Brutvögeln der Azoren zu stellen (vgl. auch Bannerman 1966).

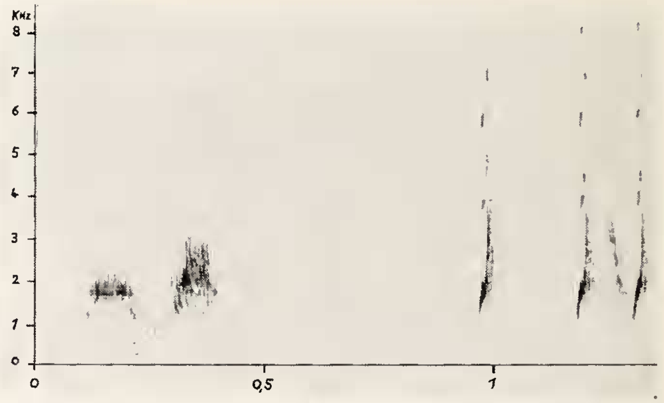


Abb. 3. *Coturnix coturnix conturbans. „au-au, dik-di-dik".* Der dreisilbige Ruf beginnt stets mit der Vorsilbe *au-au* (links). Ginetes, S. Miguel, 22. 5. 1964.

17, *Scolopax rusticola.* Am 26. 7. fanden wir ein Nest auf Terceira, Mata da Serreta. Es enthielt ein kaltes Ei. Brombeeräste, Eukalyptusblätter, zerkleinerte Zweige und trockenes Laub waren ca. 3 cm hoch geschichtet. Eine Nestmulde war kaum zu erkennen.

f) *Numenius phaeopus.* Ende Juli sahen wir in der Bucht von Mosteiros (S. Miguel) zwei Regenbrachvögel.

g) *Tringa melanoleuca.* Diese in Nordamerika heimische Art wurde Anfang August am Lagoa de S. Braz (S. Miguel) gesichtet; die auffällig gelben Beine ermöglichten die Unterscheidung von dem ziemlich ähnlichen *T. nebularia.*

h) *Calidris ferruginea.* Am 28. 7. sahen wir an der Praia da Vitória (Terceira) einige Sichelstrandläufer zwischen zahlreichen Steinwälzern und Seeregenpfeifern.

18, *Columba livia atlantis.* Die scheuen Vögel sind sehr farbvariabel, das Weiß am Bürzel kann völlig fehlen.

19, *Columba palumbus azorica.* Die Nester sind aus ineinandergesteckten Ästen locker gebaut, mit sehr flacher Mulde. Die mittleren Maße von 6 Nestern (H = Nesthöhe; AD = Außendurchmesser des Nests; ID = Durchmesser der Mulde am oberen Nestrand; T = Tiefe der Nestmulde; alle Maße in cm): H = 11,2; AD = 20,5; ID = 12,3; T = 2,8. Die meisten Nester fanden wir in *Pittosporum*-Bäumen, zwei auf *Pinus* und eines auf *Laurus* in 3—7 m Höhe. Regelmäßig lagen zwei rein weiße Eier in jedem Nest, mit einer durchschnittlichen Größe von 42 × 23 mm. Am 4. 6. flogen von einem Nest zwei Junge aus.

21, *Turdus merula azorensis.* Auffällig bei der Azorenrasse ist der leicht gebogene, leuchtend orange-gelbe (♂), bzw. gelbe Schnabel mit schwarzer Spitze (♀) und der Melanismus des ♀. Vorwiegend Waldamseln. Neigung zum Albinismus. Unterschiedlich zur europäischen Form singen die Amseln bis weit in den August hinein. Ihr Lied zeigt dagegen keine Unterschiede. Nester von S. Miguel und Terceira: bei fast allen ist der obere Rand mit feinen Ästen, Stielen, Grashalmen und/oder Kiefernnadeln umflochten. Das Nestmaterial außen besteht aus trockenen Blättern (*Pittosporum, Eucalyptus, Conteira,* Farn), Gräsern und Ästchen, seltener Rinde (von *Erica* und *Eucalyptus).* Wachsen Kiefern in der Nähe, werden vor allem ihre Nadeln eingebaut. Als Material innen finden sich Würzelchen, feine Stengel und Ästchen. Die meisten Nester sind in *Pittosporum* und *Myrica* gebaut, 2—8 m über Grund. Wir fanden sie auch in *Cupressus, Eucalyptus, Ulmus* und Hortensien.

Nester von Graciosa, S. Jorge, Faial, Pico und Flores: Hier war in den meisten Fällen Erde mit eingebaut. Die Nester bestehen aus einem Ober- und Unterbau, die wie zwei Schüsseln ineinanderpassen. Im Unterbau, der

aus alten Blättern, ihren Gerippen, Gräsern, Ästchen, auch aus Flechten und Moos besteht, kann die Erde locker mit eingebaut sein oder aber die Innenseite des Unterbaus ist glatt mit Erde tapeziert. Der Rand reicht bis zur Mitte der gesamten Nestböhe oder beide „Schüsselränder" sind gleich hoch. Der Oberbau besteht aus Gräsern, Wurzeln und alten Blättern, manchmal mit etwas Moos, die Auspolsterung aus Gräsern, Würzelchen und altem Laub. Bisweilen finden sich auch Papier, Plastiktuch, Fäden und Putzwolle. Die Unterseite des Oberbaus kann mit Erde glatt tapeziert sein, einmal war die Erdschicht 5 mm stark. 50 Nester maßen durchschnittlich: H = 12,6; AD = 14,4; ID = 9,4; T = 6,3. Die meisten Nester fanden sich in *Pittosporum* und *Myrica-Hecken* in 3 m Höhe.

Eier fanden wir vom 11. 5 bis 19. 6., aber schon Mitte Mai gibt es flügge Jungamseln. Zwei Bruten sind wahrscheinlich. Die Eier sind türkisgrünblau, überzogen von einem Netzwerk brauner Flecken und Striche, die sich gegen den stumpfen Pol hin verdichten. Die meisten der 27 untersuchten Nester enthielten 3 Eier bzw. Junge. Die mittlere Eigröße von 30 Eiern war 30,6 × 21,8 mm. Die Zeit vom Schlüpfen bis zum Ausfliegen beträgt 14 Tage.

22, *Erithacus rubecula.* Von Bannerman (1966) für eine eigene Subspecies gehalten. Die Rotkehlchen bauen ihr Nest wie bei uns in Mauerlöchern oder auf dem Boden in kleinen Höhlungen, von Gras oder Farn überdeckt. Das Material besteht aus feinen Gräsern, Würzelchen und etwas Moos, innen ist das Nest mit Würzelchen und/oder Haaren ausgepolstert. Ein Nest hatte die Maße: H = 6,5; AD = 13,0; ID = 6,5; T = 5,0. Die Eier

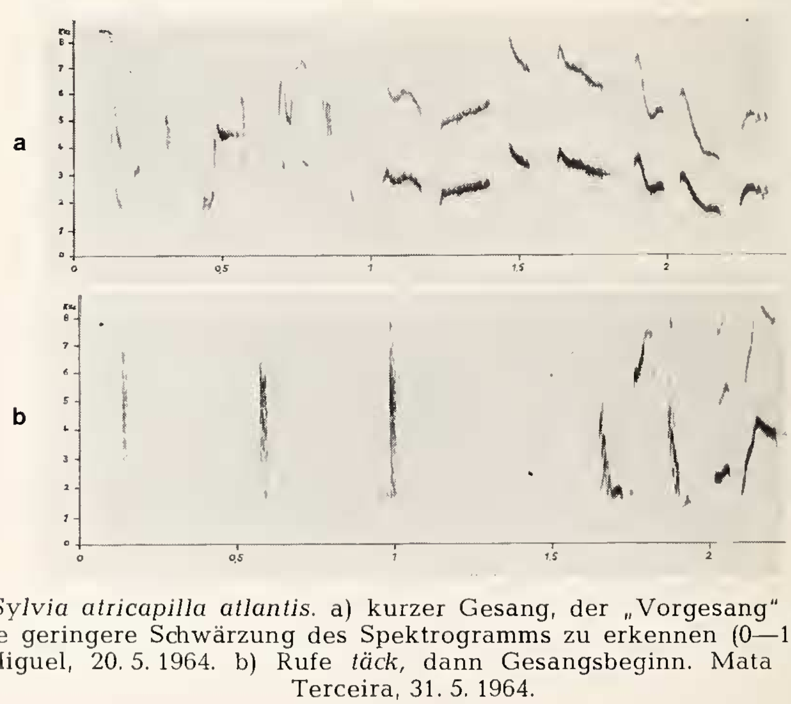


Abb. 4. *Sylvia atricapilla atlantis.* a) kurzer Gesang, der „Vorgesang" ist deutlich durch die geringere Schwärzung des Spektrogramms zu erkennen (0—1 sec). Ginetes, S. Miguel, 20. 5. 1964. b) Rufe *täck,* dann Gesangsbeginn. Mata da Serreta, Terceira, 31. 5. 1964.

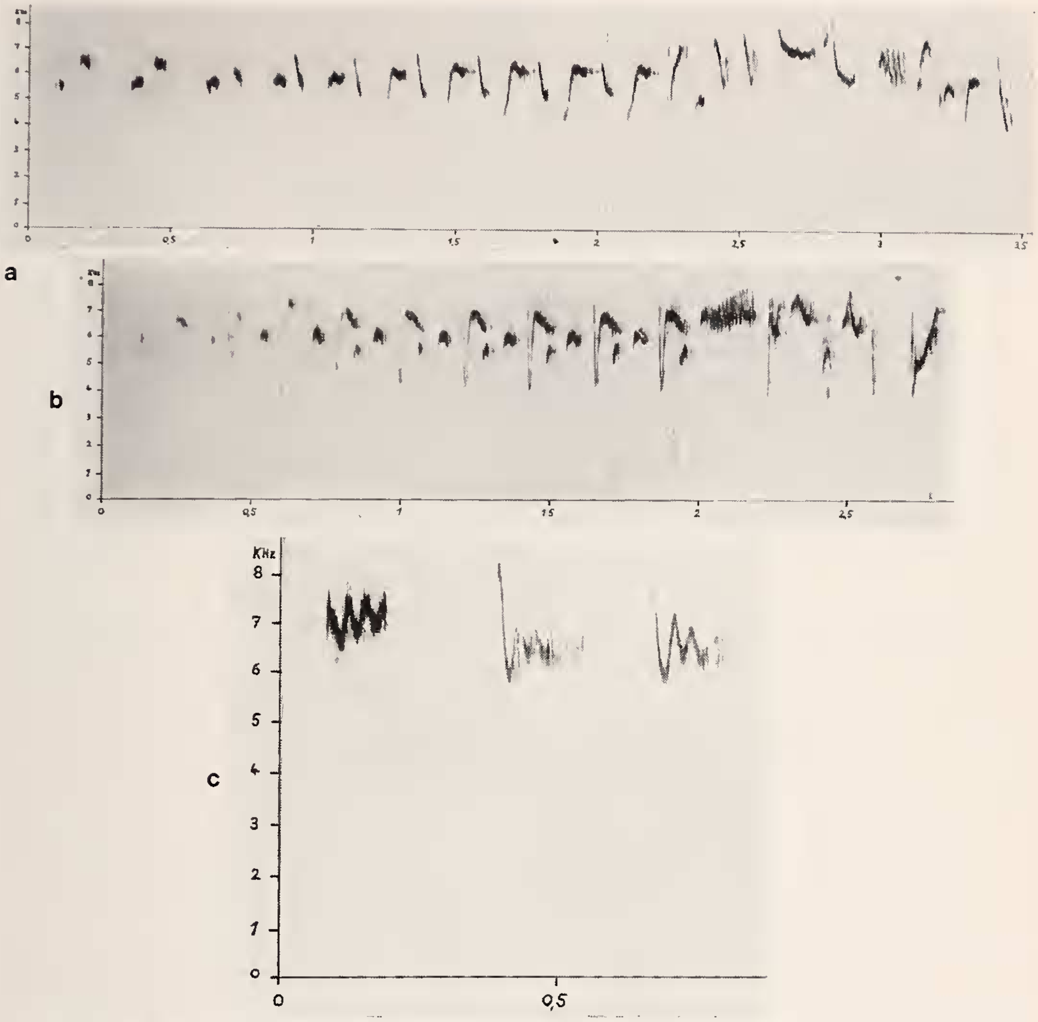


Abb. 5. a) *Regulus regulus azoricus*. Das Gesangsende ist stark variabel. c) Links Alarmruf *tsi* in Nestnähe. Nordeste, S. Miguel, 7. 5. 1964. Rechts zwei dem Alarmruf ähnliche Rufe, zwischen dem Gesang gegeben. Furnas, S. Miguel, 11. 5. 1964. b) *Regulus regulus inermis*. Im letzten Gesangsdrittel ist ein Triller eingefügt, insgesamt erscheint der Gesang monotoner als a). Mata da Serreta, Terceira, 1. 6. 1964.

sind weißlichgrün bis grau, von der Mitte an ziehen sich hellbraune Flecken gegen den stumpfen Pol. Mittlere Eimaße (4 Eier): 20 × 15 mm. Die Brutzeit dauert von Anfang April bis Ende Juli.

23. *Sylvia atricapilla atlantis*. Eigene Rasse, da auch hier Melanisierungstendenz. Der Gesang (Abb. 4 a, b) zeigt keinen Unterschied zu dem der Nominatform. Keine Leier! Wir fanden nie ein Nest mit Eiern oder Jungen. Das Nistmaterial der Vorjahrsnester bestand aus Würzelchen und Gräsern, locker miteinander verwoben. Die Maße von 6 Nestern: H = 5,5; AD = 9,3; ID = 5,3; T = 4,1. Sie waren meistens 1—2,5 m hoch in *Pittosporum* Hecken versteckt.

24 a—c, *Regulus regulus*. Bemerkenswert, daß nur diese Art in Rassen aufspaltet. Im Gesang scheint es leichte Unterschiede zu geben, doch sind sie schwierig zu analysieren (Abb. 5 a, b). Daß die Art auf Graciosa und Corvo fehlt, mag ökologische Gründe haben, doch sind die Goldhähnchen nicht an Nadelbäume gebunden. Wir fanden nur ein Nest auf Terceira in einem dichten, niedrigen Pittosporum-Wäldchen, in 3 m Höhe. H = 7,0; AD = 8,0; ID = 4,0; T = 6,0. Es war sehr kompakt gebaut, außen aus Moos, innen mit Gräsern und Federn. Am 9. 6. lagen 3 rein weiße Eier im Nest, 12,5 × 10,5 mm.

25, *Motacilla cinerea patriciae*. Pioniervogel, von Meereshöhe bis höchste Gipfelregionen (Pico von Pico). Die Nester sind sorgfältig gebaut aus Gräsern, feinen Wurzeln, Ästchen, manchmal mit etwas Schnur und Schafwolle. Die Mulde ist mit feinen Gräsern und vielen Tierhaaren ausgepolstert. Die Maße von 5 Nestern: H = 5,3; AD = 12,6; ID = 6,7; T = 4,2. Die Nester fanden sich praktisch in jedem Biotop, so im Museumshof von Ponta Delgada in einer Zypresse, in der Caldeira von Graciosa auf dem Boden, halb von einem Stein überdeckt, in Höhlungen von einer Steinmauer und mitten in einem Dorf auf der Kapelle. Die meisten Nester enthielten 4 Eier oder Junge. Die Eier sind weißlich bis beige, mit dunkleren Flecken am stumpfen Pol. Die mitttlere Größe von 6 Eiern: 19,2 × 14,3 mm. Am 5. 5. fanden wir ein Nest mit Jungen, am 22. 6. eines mit Eiern. Eine Gebirgsstelze beobachteten wir beim Nestbau, am 23. 5. lag ein Ei im Nest, am 24. 5. drei Eier, am 26. 5 vier Eier. Am 8. 6. waren zwei Junge geschlüpft, am 9. 6. das dritte, am 10. 6. das vierte. Am 17. 6. flog das erste Junge aus, am 19. 6. folgte das nächste, am 22. 6. flogen die restlichen zwei aus. Beim Beringen eines dieser Jungen flatterte das andere aus dem Nest in einen darunter liegenden Teich. Es schwamm sofort wie eine kleine Ente an Land. Die Rufe (Abb. 6 a-c) scheinen sich nicht von denen der Nominatform zu unterscheiden.

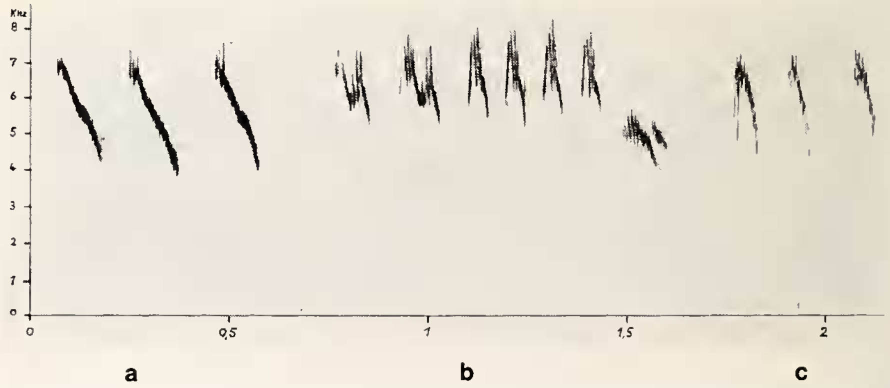


Abb. 6. *Motacilla cinerea patriciae*. a) *di-di-did*, b) *di-di-didididi-de*, Rufe beim Jagen von Insekten auf dem Boden. Nordeste, S. Miguel, 6. 5. 1964. c) scharfes *zi-zi*, Alarmruf in Nestnähe. Ginetes, S. Miguel, 20. 5. 1964.

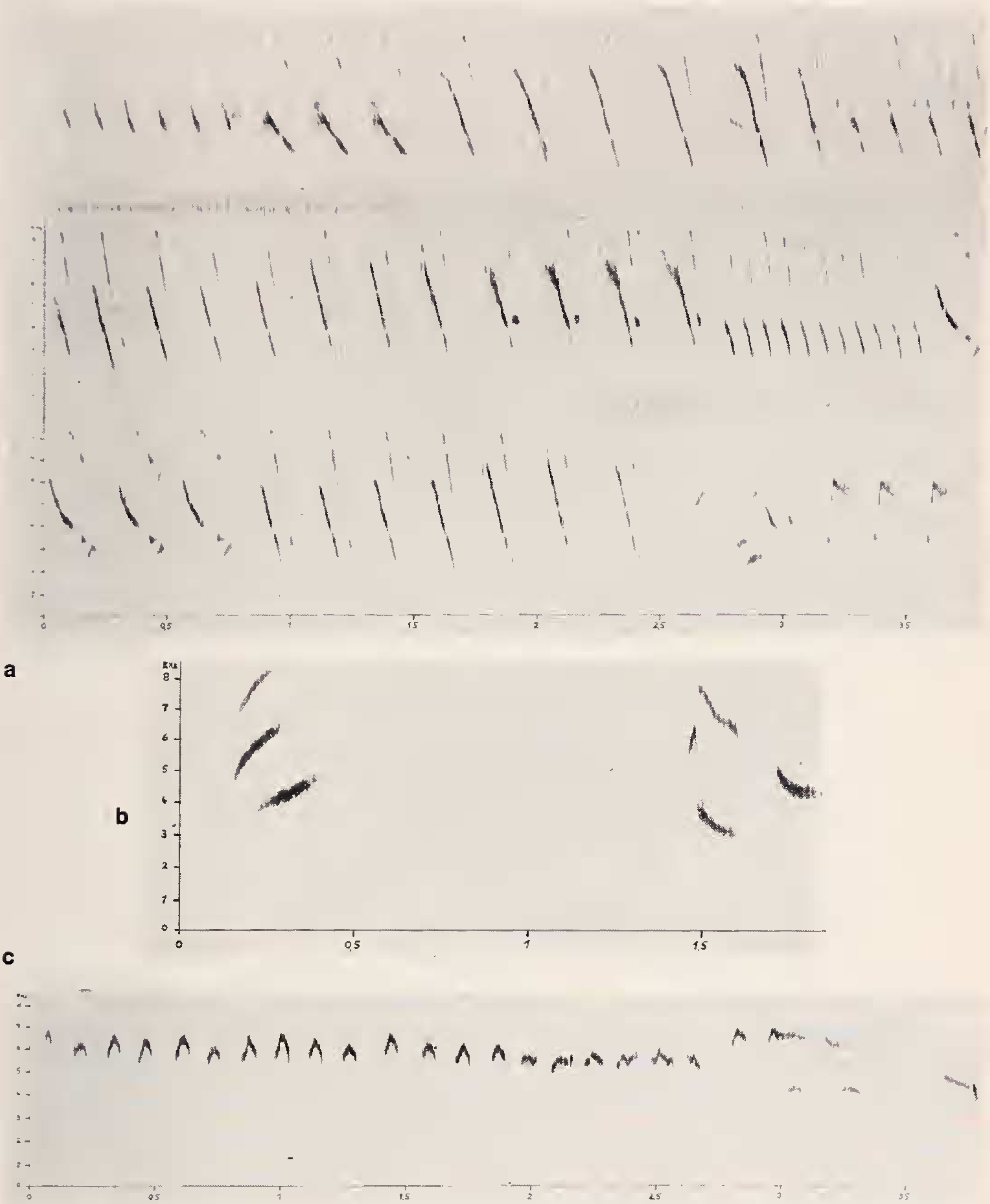


Abb. 7. *Serinus canaria.* a) Vollständiger Gesang. Ginetes, S. Miguel, 18. 5. 1964, b) *dui-di-du-* Rufe eines Pärchens, kurz vor der Kopulation. Links ♂, rechts antwortet das ♀. Ginetes, 18. 5. 1964. c) *si-si-si,* Paarungsrufe (♂ ?). Ginetes, 18. 5. 1964.

28, *Chloris chloris aurantiiventris.* Der Grünling wurde wahrscheinlich Mitte-Ende des 19. Jahrhunderts aus Portugal eingeführt. Erstbeobachtungen 1890 von Q. M. Raposo de Amaral auf S. Miguel, 1930 erstmals auf Terceira durch J. Agostinho. Auf Terceira sahen wir bei Angra ein singendes Exemplar am 26. 7. in der landwirtschaftlichen Station.

29, *Serinus canaria.* Der in der Höhenstufe 1 und 2 am häufigsten vorkommende Singvogel. Sein Lied wird meistens im Singflug vorgetragen (Abb. 7 a). Das Ruf-Repertoire ist sehr reichhaltig. Während der Brutzeit ist der Sozialruf von beiden Geschlechtern sehr häufig zu hören (Abb. 7 b). Ähnlich aufgebaut ist der Alarmruf. Während der Kopulation hört man vom ♂ (?) goldhähnchenhaft klingende Paarungsrufe (Abb. 7 c).

Die Nester sind den Buchfinkennestern ähnlich, sie bestehen aus Würzelchen, Gräsern, Ästchen, bisweilen aus etwas Moos, Flechten und Schafwolle. Die Innenseite ist mit Flughaaren von Kompositensamen und/oder Federn austapeziert. Die mittleren Maße von 18 Nestern: H = 6,6; AD = 8,1; ID = 5,0; T = 3,7. Die meisten Nester fanden sich in *Myrica*-Hecken und Tamariskenbüschen, in 2,5—6 m Höhe. Meistens enthielten sie 4 Eier oder Junge. Die Eier sind beigegrau mit rötlichen Schlieren und Flecken, die mittlere Größe von 8 Eiern war 18 × 13 mm. Wir fanden Junge im Nest vom 4. 5. bis zum 27. 6.

Kanaris fressen vor allem junge Blätter, Knospen von *Lactuca, Sonchus oleraceus* und *asper,* Samen von *Erica azorica,* Blüten von *Trifolium incarnatum,* Keimlinge von *Ornithopus sativus,* Samen von *Cryptomeria japonica* und Weizenkörner. Gekäfigte Wildkanaris gehen ein, werden sie nur mit Weizenkörnern gefüttert; man gibt ihnen vor allem Samen von *Phalaris canariensis.*

30, *Pyrrhula pyrrhula murina.* Siehe Knecht 1968. Inzwischen ist dieser seltene Vogel in der Nähe des Logoa das Furnas (S. Miguel) wieder beobachtet worden, außerdem gelang es etwas später, ein Exemplar zu fangen (van Vegten 1968).

31, *Fringilla coelebs moreletti.* Eine der häufigsten Arten der Azoren. Jedes Buchfinkenmännchen beherrscht 2—6 verschiedene Gesangsformen, wobei die Endphrasen nie so kompliziert wie bei kontinentalen Buchfinken sind (ausführliche Diskussion und Klangspektrogramme bei Knecht und Scheer 1968). Der Sozialruf beider Geschlechter (das kontinentale „pink") ist auf allen Azoreninseln durch „gä-gä" ersetzt, so daß man von einem „Rassenruf" sprechen kann (Knecht und Scheer 1968, vgl. auch Knecht 1961).

Die Buchfinkennester sind meistens aus Würzelchen, Gräsern, Moos, Flechten, Ericazweigen und Kiefernnadeln, manchmal auch Stückchen von Eucalyptus- oder Cryptomerenrinde *(Cryptomeria japonica)* sehr sorgfältig gebaut. Die Auspolsterung besteht regelmäßig aus Rinderhaaren, Federn und Gräsern, bisweilen auch aus Flughaaren von Kompositensamen. Von 54 Nestern betrugen die mittleren Maße: H = 8,1; AD = 9,2; ID = 5,7; T = 4,3. Im allgemeinen waren die Nester 2—6 m hoch über dem Boden in Astgabeln oder Verzweigungen von Bäumen und Büschen gebaut. Bei Sete Cidades (S. Miguel) fanden sich entlang eines mit Büschen dicht bewachsenen Pfads 5 belegte Nester auf einer Wegstrecke von 144 m. Von 43 in den

Monaten Mai bis Juli kontrollierten Nestern enthielten 23 drei, 11 zwei Eier oder Junge, 7 ein Ei oder Junges, 2 vier Eier. Die Eier sind grünlichweiß bis beigefarben, mit rotbraunen Flecken und Schlieren; ihre Maße betragen im Mittel 20,5 × 15,0 mm (wie die deutscher Buchfinken, vgl. Niethammer 1937).

Am 26. 5. sahen wir Junge ausfliegen, die noch einige Zeit außerhalb des Nests von beiden Eltern gefüttert wurden. Noch am 18. 7. fanden wir Nester mit Jungen, zwei Bruten im Jahr daher wahrscheinlich.

32, *Passer domesticus.* Im Sommer 1962 beim Flugplatz Lajes auf Terceira ausgesetzt, brüteten sie bereist 1963 in Angra und breiteten sich rasch auf Terceira aus.

Wanderungen innerhalb des Archipels

a) *Jahreszeitliche Vertikalbewegungen*

Folgende Strichvögel verlassen nach der Brut ihr Brutgebiet: Wachtel, Stieglitz und Kanarienvogel. Wachteln fanden wir sowohl im Kulturland als auch auf Graciosa im Farnteppich der Caldeira (14., 15. und 17. 6.); brüten sie hier [Brutzeit nach Chavigny und Mayaud (1932) von März bis Juli] oder sind sie Mitte Juni schon aus dem Kulturland abgewandert? Auf Faial streichen sie im Sommer zur Caldeira und im Winter hinab zur Küste in die Strandregion (beobachtet bei Feteira, Santo Amara, Salão, von F. Ribeiro, Horta/Faial, Leiter der Jagdschutzkommission). Einige bleiben zur Brut in Küstennähe, die meisten steigen ab Ende März, Anfang April wieder höher.

Auch die Kanarienvögel verlassen die Region der Pastos und Matos und bilden große Ansammlungen im Februar und März an der Küste (beobachtet von F. Ribeiro bei Urzelina, S. Jorge).

b) *Interinsulare Flüge*

Stieglitze und Kanarienvögel — seltener Stare und Buchfinken — vollführen tägliche und jahreszeitliche Wanderungen zwischen den Inseln. Knecht (1961) und Bannerman (1966) verwiesen schon auf dieses Phänomen.

Wir sammelten eine Reihe von Daten von Fischern, Walfängern und einheimischen Gewährsleuten. Der Stieglitz, als entflogener Käfigvogel sich seit Ende des 19. Jahrhunderts rasch ausbreitend, fehlt als Brutvogel auf S. Maria, Flores und Corvo (auf Corvo im Winter jedoch Massenansammlungen); er ist auf S. Miguel häufig und kommt auf der Zentralgruppe unterschiedlich vor: auf Pico und Faial vereinzelt, jedoch in den Monaten Februar bis März bei Horta sehr zahlreich, auf Terceira und Graciosa häufig, auf S. Jorge als Brutvogel selten, aber von November bis März/Anfang April in Mengen, so daß Stieglitze bei Topo an der Ostspitze von S. Jorge in dieser Zeit gefangen werden.

Der Kanarienvogel kommt auf allen Inseln vor, wird aber tagsüber in Pulks von 3—30 Vögeln über dem Wasser in ca. 10—50 m Höhe von zahlreichen Gewährsleuten gesehen, und zwar zwischen April und Oktober (also auch während der Brutzeit); da die Fischer zwischen November und März nicht ausfahren können, fehlen für diese Zeit Angaben. Manchmal wurden auf dem Kanal zwischen Pico und S. Jorge ausruhende Kanarienvögel gesehen, teilweise in Gemeinschaft mit Schwärmen von Kohlweißlingen. Flugrichtung morgens von SW (oder S) nach NW, abends von NW nach SO (S). Auf S. Jorge werden Tageswanderungen gemeldet: meist morgens von NO nach W, abends W nach O, seltener umgekehrt. Zwischen Pico und Faial herrscht Pendelverkehr morgens in Richtung Faial, abends zurück nach Pico. Sind es futterbedingte Flüge? Auf Pico sind ungünstige Futterbedingungen in Stufe 1 (Wein- und Obstbau); doch fanden wir Ende Juli zwar in den Obstgärten der Küstenregion nur einige wenige Exemplare, dagegen in den Bergmatten (Höhenstufe 2) viele in den Farnkräutern, Gräsern, Erica-Sträuchern. Stammen diese Vögel aus Stufe 1 (Vertikalbewegungen nach der Brutzeit)? Merkwürdig ist, daß die Kanaris von Flores im Oktober wegfliegen, um auf Corvo zu überwintern. Dort fallen sie alljährlich massenweise bei der meteorologischen Station im November/Dezember über die Kohlbeete her und bleiben bis Mai/Juni; danach gibt es bis zum Winter nur noch wenige auf Corvo. Fliegen sie nach Flores zurück? Das würde einen späten Brutbeginn fordern (auf S. Miguel und Graciosa fanden wir Nestlinge vom 4. 5. bis 26. 6.).

Diskussion

a) *Beziehung zwischen Artenzahl, Inselfläche und Entfernung vom Festland*

In Tabelle 1 sind die Daten der Parameter zusammengestellt, die durch eine mathematische Formel in Beziehung zueinander gebracht werden sollten.

Die Artenzahl verhält sich umgekehrt proportional zur Entfernung (Insel-europäisches Festland), jedoch nicht direkt proportional zur Inselfläche, sondern zum Logarithmus naturalis der Inselfläche. Das Eingehen des Logarithmus in die gesuchte Formel läßt sich bereits aus den Daten der Tabelle abschätzen. So zeigen zwei Inseln mit vergleichbarer Entfernung zum Festland, z. B. Faial und Pico, aber mit verschiedener Größe (Pico ist 2,5mal größer als Faial) eine nur wenig unterschiedliche Artenzahl (siehe auch Hemmingsen 1963).

Die Formel lautet: $\text{Artenzahl} = K \frac{\ln A}{E} + 4$

Die Konstante K berechnet sich zu 3321, indem man die Gleichung nach K auflöst. Die additive Konstante +4 besagt, daß selbst bei einer Inselfläche von nur 1 km^2 noch vier Landvogelarten brüten. Dies stimmt recht

Tabelle 1. Koordinaten der Inselmittelpunkte nach Angaben des Instituto Geográfico e Cadastral, Lisboa (außer Flores).

E = Entfernung von Cabo da Roca (38° 46′ N, 9° 11′ W), dem nächsten Punkt des europäischen Festlandes.

A = Oberfläche der Insel.

Artenzahl beobachtet: Zahl der sicher brütenden Landvögel unter Ausschluß der Arten, die erst in jüngster Zeit vom Menschen eingeführt wurden (Nr. 27 und 32).

Insel	Koordinaten N	W	E km	A km²	Artenzahl beobachtet	errechnet	Differenz
Corvo	39° 42′	31° 06′	1854	17	9	9	0
Graciosa	39° 03′	28° 01′	1595	60	13	13	0
S. Maria	36° 58′	25° 05′	1378	97	14	15	1
Flores	39° 30′	31° 30′	1889	143	13	13	0
Faial	38° 35′	28° 42′	1658	170	14	14	0
S. Jorge	38° 39′	28° 04′	1602	238	15	15	0
Terceira	38° 48′	27° 13′	1526	397	18	17	1
Pico	38° 28′	28° 24′	1633	433	16	16	0
S. Miguel	37° 45′	25° 29′	1396	747	19	20	1

gut mit der Beobachtung überein, daß auf der kleinen Ilheu da Praia vor Graciosa bei einer Oberfläche von etwa 0,3 km² drei Landvogelarten brüten.

Addiert man die Flächen der 9 Inseln und legt die so entstandene „große Azoreninsel" in den Flächenschwerpunkt aller 9 Inseln, so ergibt sich:

Koordinaten des Flächenschwerpunkts = 38° 17′ N, 27° 17′ W

E = 1539 km

A = 2302 km²

Artenzahl beobachtet = 22; errechnet = 21.

Hier sei noch erwähnt, daß die Gleichung mit geringen Modifikationen auch für Dadeira, Porto Santo und die Desertas gilt; eine additive Konstante scheint allerdings nicht aufzutreten:

$$\text{Artenzahl} = 2765 \frac{\ln A}{E}$$

b) *Gemeinsame Arten (Rassen) des Azoren-, Madeira- und Kanaren-Archipels*

Folgende 13 Arten sind auf den Azoren, der Madeira- und Kanarengruppe gemeinsam:[1]) 1. *Buteo buteo* (A: *rothschildi*, M: *harterti*, K: *insularum*); 2. *Alectoris rufa* (A, M: *hispanica*, K: *australis*); 3. *Coturnix* (A: *conturbans*, M und K: *confisa*); 4. *Charadrius alexandrinus* (keine Rassen auf allen 3 Gruppen); 5. *Scolopax rusticola* (wie bei 4.); 6. *Columba livia* (M:

[1]) A = Azoren, M = Madeira, K = Kanaren; die Rassen der Azoren und Madeiras nach Bannerman (1965, 1966), der Kanaren nach Volsoe (1955).

nicht bestimmt, K: *canariensis*, die Azorenrasse *atlantis* ähnelt *canariensis)*; 7. *Turdus merula (A: azorensis*, M: *cabrerae*, K: *cabrerae, agnetae*, vgl. hierzu auch Niethammer 1958); 8. *Erithacus rubecula* (A: eigene subspec.?, M, K: *microrhynchus)*; 9. *Sylvia atricapilla* (A: *atlantis*, M: *obscura*, K: keine Rasse?); 10. *Motacilla cinerea* (A: *patriciae*, M: *schmitzi*, K: keine Rasse); 11. *Carduelis carduelis* (A, M, K: *parva)*; 12. *Serinus canaria* (keine Rasse); 13. *Fringilla coelebs* (A: *moreletti*, M: *maderensis*, K: *tintillon, ombriosa, palmae)*.

Folgende 2 Arten kommen außer auf den Azoren entweder auf M oder den K vor: 1.*Columba palumbus* (M: *maderensis)*; 2. *Asio otus* (K: *canariensis)*.

Folgende 9 Arten kommen nur auf den Azoren vor:

1. *Gallinula chloropus (correiana)*; 2. *Fulica atra*; 3. *Gallinago gallinago*; 4. *Regulus regulus (azoricus, inermis, sanctaemariae)*; 5. *Sturnus vulgaris (granti)*; 6. *Passer domesticus*; 7. *Chloris chloris (aurantiiventris)*; 8. *Pyrrhula pyrrhula (murina)*; 9. *Anas platyrhynchos*.

Nur solche Arten scheinen mehrere Rassen zu bilden, die inselansässig bleiben und somit eine isolierte Population bilden. Hinzu kommt, daß manche Arten „artresistenter" oder „konservativer" sind (Volsoe 1955), während andere unter denselben Bedingungen (Isolation, Umwelteinflüsse, keine guten Fernflieger) zur Rassenaufspaltung neigen. Daß der Buchfink nur auf den Kanaren verschiedene Rassen bildet, kann nicht mit den interinsularen Entfernungen zusammenhängen; die drei Azorengruppen sind untereinander weiter voneinander entfernt als die drei Kanarengruppen. Fehlt die Aufspaltung auf den Azoren wegen der auf allen Inseln gleichförmigen Umweltbedingungen? Sind sie auf den Kanaren (La Palma, Hierro und Teneriffa) hierfür verschieden genug? Volsoe (1955) hält die Azoren-Avifauna für jung (Einwanderung kurz nach oder während der Eiszeit, sie dauere noch immer an), jünger als die der Kanaren und von Madeira. Doch ist dies nicht ganz überzeugend, da die drei Archipele geologisch etwa gleich alt sind.

Daß *Motacilla cinerea* auf den Kanaren keine Rasse bildet, ist verwunderlich. Seit für die Azoren eine eigene Subspecies *patriciae* abgetrennt wurde, wird der von Volsoe (1955) geäußerte Gedanke einer „Konvergenz" in Frage gestellt. Was er mit diesem Ausdruck bezeichnet, ist das für alle Inseln rasseprägende Verhältnis von äußeren Gegebenheiten (Distanz, Isolation, Vulkanboden, Klima u. a.) zu den inneren Dispositionen (Artstabilität oder -labilität, Ausbreitungstendenz durch Zug oder Strich). Diese Relation ist jedoch hypothetisch (vgl. auch Niethammer 1953).

Da auf den Azoren und Madeira (abgesehen von Porto Santo, die Salvages bleiben ohnehin unberücksichtigt) das typische „atlantische" Klima

herrscht, leuchtet es ein, daß sich schon aus diesem Grund das nordisch-europäische Element in der Avifauna entwickelte, während auf den in der Passatregion liegenden Kanaren das mediterran-afrikanische Element überwiegt.

c) *Besiedlung*

Eine große Zahl von Zugvögeln (vgl. dazu die ausführliche Zusammenstellung von Bannerman 1966) besucht alljährlich die Azoren, nur ein kleiner Teil stammt aus Nordamerika. Es gibt keinen Beweis, daß die Vögel von Madeira aus zum Azorenarchipel ziehen. So erscheint auch die Hypothese, daß die Azoren zum größten Teil von Madeira aus besiedelt seien, nicht sehr überzeugend.

Abgesehen von den rezent eingebrachten Arten *(Alectoris rufa, Passer domesticus* und *Carduelis carduelis)* mag die Besiedlung wohl direkt vom Kontinent aus erfolgt sein, wobei die Richtung und Heftigkeit der Stürme in den Zug- oder Strichzeiten eine entscheidende Rolle gespielt haben könnten. So ist die Neuansiedlung von *Passer hispaniolensis* auf Madeira nach Bernström (1951) wahrscheinlich auf eine sturmbedingte Notlandung zurückzuführen. Er ist dort seit Mai 1935 örtlicher Brutvogel. Bannerman (1965) schreibt, daß die Art sich rasch ausgebreitet habe und nun fast zum „commonest resident land bird" von Madeira geworden sei. Ähnliches könnte sich auch auf den Azoren bei einigen Arten ereignet haben, da Stürme mit Spitzenböen von über 100 km/h keine Seltenheit sind.

Zusammenfassung

Während einer viermonatigen Reise zu allen neun Azoreninseln wurde der gesamte Brutvogelbestand dieses Archipels untersucht. Die Befunde sind in einer detaillierten Artenliste zusammengefaßt, ergänzt durch ökologische und brutbiologische Anmerkungen. Zahlreiche Beobachtungen lassen vermuten, daß vor allem Stieglitz und Kanarienvogel tägliche und auch jahreszeitlich bedingte interinsulare Flüge unternehmen. Die Lautäußerungen sechs verschiedener Vogelarten sind in Klangspektrogrammen dargestellt.

Ein mathematischer Ansatz zeigt, daß sich die Anzahl der auf einer bestimmten Insel brütenden Landvogelarten umgekehrt proportional zur Entfernung zum europäischen Festland und proportional zum Logarithmus naturalis der Inselfläche verhält. Die abgeleitete Formel läßt sich prinzipiell auch auf andere Atlantikinseln anwenden, die weitgehend vom Festland isoliert sind.

Summary

Observations of the breeding birds were performed during a four months journey of the nine Azores islands. The data are summed up in a detailed species-list supplemented by ecological notes as well as some comments upon the breeding behaviour. Several findings suggest that goldfinch and canary undertake daily and also seasonal flights between the islands. Songs and calls of six different species are represented in sound-spektrographs. A mathematical analysis shows that the species number of the breeding land birds of a certain island is indirectly proportional to the distance between the island and the european continent

and directly proportional to the natural logarithm of the island area. The deduced formula is also principly applicable for other atlantic islands which are largely isolated from the continent.

Literatur

Agostinho, J. (1940): Clima dos Acores. III. Vento Acoreana, p. 1.

Bernström, J. (1951): Check-list of the breeding birds of the archipelago of Madeira. Bol. Mus. Mun. do Funchal.

Bannerman, D. A., and Bannerman, W. M. (1965, 1966): Birds of the atlantic islands. Vol. 2, Madeira; Vol. 3, Azores. Oliver and Boyd, Edinburgh and London.

Cabral, J. M. (1964): Observations ornithologiques dans l'ile de São Miguel. Acoreana 6, 49.

Chavigny, J. et Mayaud, N. (1923): Sur l'avifaune des Açores, généralités et etude contributive. Alauda 4, pp. 133, 304 und 406.

Drouet, H. (1891): Elements de la faune açoréenne. Paris.

Fructuoso, G. (1924, 1926, 1931): Saudades da terra. Manuskript des 16. Jahrhunderts, Abdruck als mehrbändiges Werk. Ponta Delgada, S. Miguel.

Godman, F. (1866): Notes on the birds of the Azores. Ibis, p. 88.

Hemmingsen, A. M. (1963): Birds on Hierro and the relation of number of species, and of specific abundances and body weights, to island area. Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren. 125, 207.

Knecht, S. (1961): Ein Beitrag zur Kenntnis der azorischen Vogelwelt. Anz. Orn. Ges. Bayern 6, 121.

— (1965): Eine Nacht unter Sturmvögeln. Vogelkosmos 4, 101.

— (1966): Vögel als Bergleute. Das Tier 3, 8.

— (1968): Der Azorengimpel. Vogelkosmos 5, 158.

Knecht, S., und U. Scheer (1968): Lautäußerung und Verhalten des Azoren-Buchfinken, *Fringilla coelebs moreletti*. Z. Tierpsychol. 25, 155.

Krejci-Graf, K. (1956): Vulkanologische Beobachtungen auf den Azoren. Frankfurter Geographische Hefte, Bd. 30, Verlag Waldemar Kramer, Frankfurt/Main.

— (1961): Vertikalbewegungen der Makaronesen. Geol. Rundschau 51, 73.

— (1961): Vulkaninseln und Inselvulkane. 5. Santa Maria. Natur und Volk 91, 351.

— (1962): Vulkaninseln und Inselvulkane. 6. São Miguel. Natur und Museum 92, 71.

Niethammer, G. (1937): Handbuch der deutschen Vogelkunde. Bd. 1. Leipzig.

— (1953): Der Kolkrabe *(Corvus corax)* von Fuerteventura, ein Beitrag zur Tiergeographie der östlichen Kanaren. Bonner zool. Beitr. 4, 73.

— (1958): *Turdus merula agnetae* Volsoe. Bull. British Ornithol. Club 78, 87.

Scheer, G. (1957): Einige Bemerkungen über die Vögel der Azoren. Die Vogelwelt 4, 115.

Tutin, G. (1953): The vegetation of the Azores. J. Ecol. 41, 138. Auf Portugiesisch in Acoreana 6, 8 (1964).

Vegten, J. A. van (1968): The Azores Bullfinch not extinct. Ardea 56, 194.

Volsoe, H. (1955): The breeding birds of the Canary islands. Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren. 117, 117.

Anschrift der Verfasser: Dr. Sigrid Knecht, D - 78 Freiburg, Günterstalstraße 68. Dr. Ulrich Scheer, D - 78 Freiburg, Adelhauser Straße 10.